

13

CONGRESO INTERNACIONAL

de expresión gráfica
arquitectónica



actas volumen I

EDITORIAL DE LA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

LÓPEZ SANTAMARÍA, Francisco	257
MARCOS, Carlos L.	263
MARTÍN PASTOR, Andrés	269
MARTÍN SAN CRISTÓBAL, Francisco	275
MARTÍNEZ DÍAZ, Ángel	281
ORTEGA VIDAL, Javier	
MATA BOTELLA, Elena	287
MEDEROS MARTÍN, Francisco	293
MILLÁN GÓMEZ, Antonio	299
MIRET ESTABLÉS, Elena	305
MORÁN ORTEGA, Adolfo	311
MORÁN ORTEGA, Fernando	
MOREU DE CÓZAR, M ^a Belén	317
NAVARRO FAJARDO, Juan Carlos	321
RODRÍGUEZ NAVARRO, Pablo	
NAYA VILLAVARDE, Carlos	327
OLÓRIZ SANJUÁN, Clara	
VILLANUEVA FERNÁNDEZ, María	
MEDINA MURÚA, José Ángel	
NEMES, Gábor	333
OTXOTORENA, Juan M	339
PÉREZ NAYA, Antonia María	345
PUEBLA PONS, Juan	351
MARTÍNEZ LÓPEZ, Víctor Manuel	
RAVENTÓS VIÑAS, M ^a Teresa	357
RIVAS LÓPEZ, Esteban José	361
SALGADO DE LA ROSA, María Asunción	367
FULLAONDO BUIGAS DE DALMAU,	
María	
MÁRQUEZ SALMERÓN, Cirio	
SANTACREU TUDÓ, Isidre	371
MOLINER NUÑO, Sandra	
SARTOR, Alessandro	377
GIMÉNEZ MOLINA, María del Carmen	
PADUANO, Iván	
SAUMELL LLADÓ, Juan	383
SEGUI DE LA RIVA, F. J	387
SERRA LLUCH, Juan	393
SORIA TORRES, Joaquín	399
SOTELO CALVILLO, Gonzalo	405
ÚBEDA BLANCO, Marta	413
UÇAR, Başak	417
YANGUAS ÁLVAREZ DE TOLEDO, Ana	423

FÓRMULAS TIPOLÓGICAS DEL DESARROLLO ESPACIAL. PROCESOS Y ESTRUCTURAS DE TRABAJO APLICADOS AL DIBUJO DE ARQUITECTURA

SALGADO DE LA ROSA, María Asunción
FULLAONDO BUIGAS DE DALMAU, María
MÁRQUEZ SALMERÓN, Cirio

Universidad Europea de Madrid

Typological formulas of space development. Processes and work structures in architectural drawing

With this paper we try to demonstrate the benefits of objective and verifiable processes from mathematics, applied to the field of architectural design.

Although the use of mathematics in architecture dates back to the ancient world, university education of this relationship as an inherent issue of the design process is extremely novel.

On the one hand, it implies the implementation of a teaching methodology that integrates different areas of knowledge applied to the real world, very much in accordance with the directives of Bologna. On the other hand, the utilisation of rational systems within the process of artistic creation allows not only to obtain a certain success guarantee for the student's response, but also addresses unresolved issues of the process subject matter: the development of the self-critical process.

Our main proposals relate to the definition of a series of methodological working keys which in turn enable establishing design guidelines applied to architecture. Part of this implementation process has been tested on an experimental basis, deployed in the work of design students from different courses in drawing subjects in Architectural degree, with very satisfactory results. On the basis of methodological guidelines in mathematics, the vast majority of stu-

dents were able to provide optimal design solutions, at a rate much higher than those obtained without the application of that methodology. The methodology used to teach these practices promotes the practical learning competence of architecture.

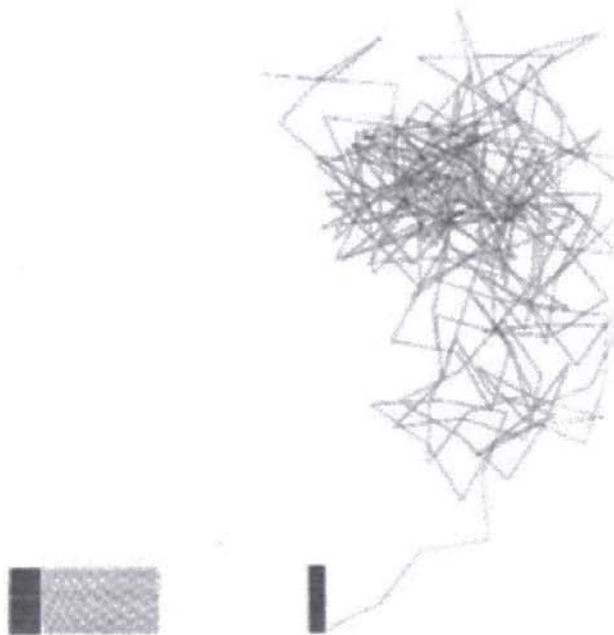
There are a variety of applications related to the field of mathematics, thus, it was considered essential to have an expert in this field. The application of typological formulas to architecture requires that the bulk of the team is made up of architects.

Our main objective consists in demonstrating the validity of the use of mathematical systems in the process of formal experimentation and architectural design and besides, its teaching benefits applied to the university.

Fórmulas tipológicas del desarrollo espacial. Procesos y estructuras de trabajo aplicados al dibujo de arquitectura

En arquitectura, el dibujo más allá de su tradicional función comunicativa y representativa del objeto arquitectónico terminado, constituye una poderosa herramienta de creación formal. De todas las maneras posibles de abordar un proyecto de arquitectura, la que deriva del dibujo es la que permite una mayor experimentación formal, al mismo tiempo que facilita la integración del "proceso" en el hecho proyectual.

Desde otras disciplinas artísticas, el uso de estrategias proyectuales derivadas de procesos sis-



John Maeda
Representación de segmentos de idéntica longitud

temáticos propios de las matemáticas con los que abordar el proceso creativo, es práctica habitual. Al aplicar esta premisa pictórica, es decir, el empleo de estos procesos sistemáticos al hecho de dibujar, encontramos que la ya de por sí frágil línea que separa el dibujo del proyecto de arquitectura, se hace más difusa.

A su vez encontramos que en el ámbito de la arquitectura, esta manera de abordar los proyectos, resulta extremadamente contemporánea. Aun cuando la mayoría de los artistas restringen estas operaciones al plano bidimensional, su esencia y metodología es perfectamente extrapolable a cualquier disciplina artística y en concreto a la arquitectura.

El uso de las matemáticas en el arte y la arquitectura se remonta a civilizaciones muy antiguas. Progresiones numéricas, sistemas de ordenación, sucesiones, series, proporciones geométricas, escalas han sido utilizadas en numerosas ocasiones por todo tipo de culturas. En un primer momento, las matemáticas permitían expresar significados simbólicos y místicos, la relación con el universo y con el concepto de ideal.

En el Renacimiento, se avanza un poco más y la perspectiva se convierte en una herramienta de orden y de representación del espacio tridimensional en dos dimensiones y una manera de controlar al espectador.

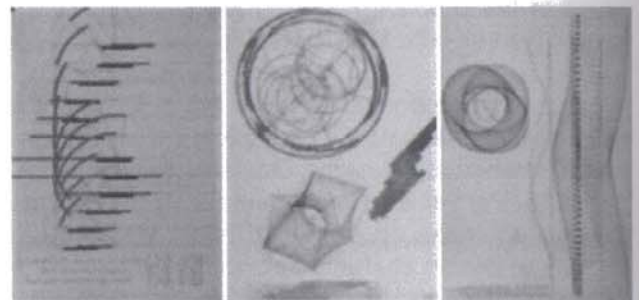
Pero no fue hasta el siglo XX, cuando los sistemas numéricos y geométricos comienzan a ser un tema en sí mismo propio del arte, más que una forma de buscar sus expresiones en términos pictóricos. Al prescindir de la identificación directa entre el modelo original y su representación, el arte del siglo XX buscó en las matemáticas el reflejo de la naturaleza.

Porque la esencia de las matemáticas se encuentra en su belleza. Muchas de las proporciones por las que se conducen los seres vivos y otras formas de la naturaleza, están regidas por las matemáticas. Las matemáticas son la ciencia de las pautas y las relaciones. Como disciplina teórica, exploran las posibles relaciones entre abstracciones, sin importar si éstas tienen homólogos en el mundo real. Las abstracciones pueden ser cualquier cosa, desde secuencias de números hasta figuras geométricas o series de ecuaciones.

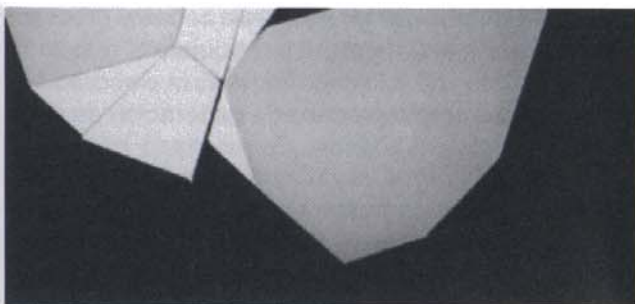
Dado el carácter universal de las matemáticas en contraposición a otros campos del pensamiento humano, su empleo en la elaboración de una determinada realidad presenta un denominador común: el uso sistemático de procesos objetivos y verificables.

Esta aparente sistematización, no implicaría la pérdida de control sobre la realidad en la que se opera. Muy al contrario, la realidad resultante, puede ser controlada y observada, regida por una serie de leyes o patrones de comportamiento que en algunos casos serán aplicaciones visibles o comprobables a simple vista y en otros donde a pesar de existir son más difíciles de comprender o detectar.

Por otra parte, siempre han existido influencias recíprocas entre la arquitectura y el resto de las artes, existiendo determinadas arquitecturas y procesos proyectuales que requieren una especial intensificación y ampliación de su horizonte interpretativo, a través justamente de los procedimientos sistemáticos y verificables. Se trata de una interpretación



Michael Kidner
Projection of twisted column from central axis
Projection of twisted column



Pablo Palazuelo
Omphalo V, 1962 (Gouache sobre papel). Fundación Pablo Palazuelo

específica en lo que se refiere a su carácter propositivo, y que se referirá siempre a determinadas líneas de orientación, analizando "operaciones formativas", que se presentarán como un campo de posibilidades ejecutivas.

Siendo así, ¿no es obligación nuestra, enfocar parte de la enseñanza del dibujo en las escuelas de arquitectura al aprendizaje y puesta en prácticas de estos procesos y estructuras de trabajo?

Conscientes de estos hechos, tres profesores del área de expresión gráfica arquitectónica de la Universidad Europea de Madrid, decidimos profundizar en este tema. Tomando como excusa el fallecimiento del pintor Pablo Palazuelo, pensamos que el mejor modo de hacerle un homenaje, consistía en plantear un ejercicio usando su obra como objeto de estudio. Una obra caracterizada por la insistente indagación en procedimientos de desarrollo, procedimientos matemáticos, geométricos, musicales aplicados al arte, en definitiva, formulas tipológicas de desarrollo espacial.

Esta decisión resultaba especialmente apropiada, ya que alguno de los ejercicios que estaban planteados para el curso, tenían mucho que ver con la manera de trabajar de Palazuelo.

Paralelamente a este estudio, se optó por profundizar y trabajar de manera pormenorizada con modelos de otros artistas plásticos, para los que la utilización de procesos sistemáticos en el desarrollo de una composición plástica, constituyeran el germen de su obra.

El entendimiento de estos procesos contribuía a acrecentar el interés de los alumnos, a los que se les proporcionaba una herramienta esencial: el sistema. La complejidad metodológica de la obra de Palazuelo, exigía aportar una base teórica sobre la que los

alumnos pudieran cimentar este proceso.

Investigando sobre el tema, encontramos un estudio alemán de finales de los ochenta titulado Mathematics teaching, en el que desde las matemáticas se analizaban procesos artísticos desarrollados por artistas plásticos contemporáneos, encontramos un punto de partida para la investigación. Ahondando en este trabajo, encontramos gran cantidad de ejemplos en los que se podían observar los siguientes aspectos en común:

En todos ellos, la utilización de procesos objetivos y verificables, procesos sistemáticos se dirigía a la generación de una determinada realidad; y todos compartían una realidad que puede ser controlada y observada, regida por una serie de leyes o patrones de comportamiento que en algunos casos serán aplicaciones visibles o comprobables a simple vista y en otros donde a pesar de existir son más difíciles de comprender o detectar.

Para poder afrontar el trabajo de una manera rigurosa, establecimos siete categorías con las que acotar una secuencia de procesos sistemáticos aplicables al ámbito de la creación artística ampliamente entendida. Estos son:

- Proporción y medida
- Modulo y estructura
- Transformaciones geométricas
- Investigaciones numéricas
- Procesos combinatorios
- Orden y azar (procesos aleatorios)

La mejor forma de enfocar esos procesos y estructuras de trabajo para la generación de desarrollos espaciales a la enseñanza de la arquitectura, pasaba primero por detectar las distintas formas que adoptan dichos procesos. Esta labor de concreción condujo a la definición de una serie de claves metodológicas de trabajo con las que establecer unas pautas de diseño aplicables a la arquitectura

Si bien todos estos procesos derivados de las matemáticas comparten un mismo espíritu, podemos establecer tres grandes grupos diferenciados en los que se engloban dichos procesos a tenor de las características su sistema. Estos son:

- Los sistemas racionales
- El sistema racional determinado
- La elaboración o definición de un sistema

Los Sistemas Racionales (órdenes matemáticos)

cos y geométricos) son aquellos cuyo objetivo principal es la búsqueda y obtención de un determinado resultado. Podemos definir estos sistemas como la expresión artística o forma pensada a priori.

La geometría en su aspecto más formal, las propiedades del número, y en definitiva las matemáticas, se convierten en principios generadores de la obra. En el proceso de aplicación de los sistemas racionales, las matemáticas no son más que la excusa; constituyen el motivo, el germen, o la inspiración para la producción de una determinado, resultado, forma o incluso realidad, regida por unas leyes comprobables y objetivas que proporcionan a su autor un determinado orden. Podemos entender como pertenecientes al conjunto de los sistemas racionales, todas las operaciones basadas en las propiedades del número y la proporción, aquellas que se centran en la repetición o aportan una estructura determinada definiendo un módulo y sus propiedades, e incluso aquellas que abordan procesos combinatorios.

Debe entenderse el uso de un Sistema Determinado como un proceso definido por la propia naturaleza del objeto. El resultado responde a un conjunto de leyes de desarrollo, a los datos internos y carácter de la propia forma, intrínsecos al propio objeto. Son las propias transformaciones geométricas, las propiedades del número, o el comportamiento de la estructura los que intervienen en la construcción de estos modelos por transformación. En estos trabajos lo verdadero relevante no subyace tanto en la propia forma o formas de la obra sino en la ordenación, en la relación entre las formas y en los procesos que gobiernan el sistema.

En el último bloque podemos englobar aquellos trabajos donde ya no es importante la forma o fun-

ción de la obra artística, ni las relaciones y procesos que gobiernan el sistema, ni tan siquiera el resultado. En estos desarrollos lo importante es la elaboración y definición del propio proceso de generación de dicha obra, es decir, del sistema. El resultado da exactamente igual, lo que verdaderamente importa es el método elegido, los pasos seguidos que originan dicha obra, y los procesos aleatorios conducentes a la misma. Algunas propiedades intrínsecas al número, así como aquellas construcciones estructurales que se basan en estos e incluso, procesos aleatorios en los que el elemento ordenador depende del azar, constituyen el punto de partida de estos procesos.

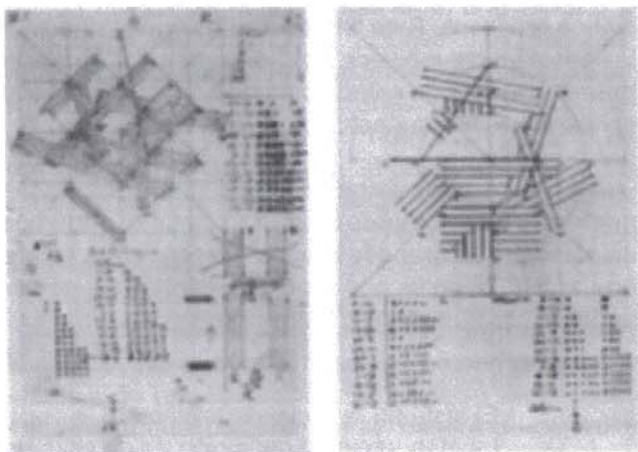
La aplicación de estos procesos al campo proyectual y del dibujo de arquitectura, no debe percibirse como una mera apuesta teórica, sino más bien como una realidad consumada. El entendimiento de estos procesos, contribuyó de manera determinante a aumentar el rendimiento de todos alumnos que participaron en este trabajo así como a generar un alto grado de satisfacción en lo referente a los resultados.

En poco tiempo quedó demostrada la conveniencia de la aplicación de los procesos objetivos y verificables procedentes de las matemáticas, al campo del dibujo de arquitectura.

Por un lado implicaba la puesta en práctica de una metodología docente que integraba distintos saberes mediante una aplicación ajustada al mundo real, muy de acuerdo con las directrices de Bolonia;

Referencias:

- ¹ Fullaondo, J.D. (1990). "Composición de lugar. La arquitectura entre el arte y la ciencia". Madrid: Hermann Blumme.
- ² Palazuelo, Pablo. (1999). "Pablo Palazuelo", Madrid: Galería Soledad Lorenzo.
- ³ Grevsmühl, Ulrich. (1988). "Mathematics and modern art: Module and structure". Num. MT 122-128, Pädagogische Hochschule Freiburg, Alemania.
- ⁴ Hüttinger, Eduard (1978). "Max Bill". Zurich: abc edition Zürich



Kenneth Martin
Dibujos para la serie Chance and Order, 1971.